

**CERDASBELAJAR : MEDIA PEMBELAJARAN SEKOLAH DASAR BERBASIS
ANDROID UNTUK Mendukung Pembelajaran Daring**

Asril Adi Sunarto¹, Elnawati²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi

² Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^{1,2} Jl. R. Syamsudin SH No. 50

E-mail: ¹asriladi@ummi.ac.id, ²elnawati@ummi.ac.id

ABSTRACT

Artikel:

Diterima: 25 Desember, 2021

Direvisi: 15 Januari, 2022

Diterbitkan: 15 Januari, 2022

***Alamat Korespondensi:**

asriladi@ummi.ac.id

Covid19 pandemic is forcing the world to adapt to a new life. One of the impacts is the educational world. Distance learning from home or online learning is indeed one of the learning solutions with this Covid-19 condition. Problems arise when not all students and teachers can carry out learning at home optimally. Various obstacles faced such as mobile phones, internet access, learning media, interesting learning material content, and others. Teachers realize that audio-visual content is indeed more attached and easier for students to digest when delivering a material. So what is happening at this time both from the side of students and teachers becomes a dilemma. Therefore, we need a way so that what students and teachers complain about having internet access and learning media problems can be resolved, one of which is by developing learning applications along with educational content for elementary school students based on audio-visuals to support learning both outside the network (offline). as well as in the network (online). We call the application the CerdasBelajar application. As a result, the CerdasBelajar application has been published on Google Playstore and stored as many as 34 learning videos, material discussion, practice questions, and arithmetic gamers and can be installed for free.

Keywords: *CerdasBelajar, Android, E-Learning, Online, Offline Learning, Online Learning.*

ABSTRAK

Pandemi Covid19 memaksa dunia untuk adaftasi dengan kehidupan baru. Salah satu yang terkena dampak Covid19 adalah pada dunia Pendidikan. Pembelajaran jarak jauh dari rumah atau belajar online memang salah satu solusi pembelajaran dengan kondisi Covid19 ini. Problematika muncul ketika sebagian siswa dan guru mampu melaksanakan pembelajaran di rumah dengan optimal. Bervariasinya kendala yang dihadapi seperti handphone, akses internet, konten pembelajaran, dan sebagainya. Para guru menyadari bahwa konten-konten audio visual memang lebih melekat dan mudah dicerna oleh siswa ketika penyampaian suatu materi. Sehingga apa yang terjadi saat ini baik dari sisi siswa dan guru menjadi suatu dilema. Oleh karena itu, perlu suatu cara agar apa yang dikeluhkan oleh siswa dan guru memiliki permasalahan akses internet dan media pembelajaran dapat diselesaikan, salah satunya dengan mengembangkan aplikasi pembelajaran beserta konten pendidikan untuk siswa sekolah dasar berbasis audio visual guna mendukung kegiatan belajar luring maupun daring. Aplikasi tersebut kami menamakannya aplikasi CerdasBelajar. Hasilnya, aplikasi CerdasBelajar telah terpublikasikan pada Google Playstore dan tersimpan sebanyak 34 video pembelajaran, pembahasan soal, Latihan soal, dan gamer aritmatika serta dapat dipasang secara gratis.

Kata Kunci: *CerdasBelajar, Android, Pembelajaran Daring, Pembelajaran Luring, Pembelajaran Online.*

I. PENDAHULUAN

Sejak awal tahun 2020 pandemi Covid19 melanda Indonesia hingga melumpuhkan hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Kritisnya waktu itu sehingga Kemendikbud mengeluarkan pedoman dalam implementasi kurikulum di sekolah dalam kondisi pandemi ini [1]. Tujuannya untuk memberikan kelonggaran sekolah dalam memilih kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa. Hal ini didukung juga dengan Keputusan Bersama empat Menteri dalam penyelenggaraan pembelajaran pada saat pandemi [2] yang ketiga keputusan para menteri tersebut mengarahkan pada pembelajaran jarak jauh.

Implementasi kegiatan belajar mengajar secara *online* bagi sebagian pihak bukanlah satu isu utama, terutama sekolah yang sudah memiliki sistem informasi akademik. Berbanding terbalik, pihak lainnya yang belum siap. Pihak yang tidak memiliki akses internet yang memadai terlebih mengalami kesulitan dalam belajar. Dampak lain juga dirasakan oleh

para siswa yang mendapat beban pelajaran yang banyak. Terlebih mereka dituntut untuk cepat menangkap materi pelajaran. Berdasarkan pengamatan, belajar di rumah saat pandemic membuat siswa mengalami kebosanan karena kurang berinteraksi dengan guru dan teman-temannya.

Disisi lain, kesulitan Guru juga hampir sama dengan permasalahan dengan siswa dalam hal ketersediaan akses internet dan ketika mengajar secara daring adalah harus membuat konten materi pembelajaran yang menarik bagi peserta didiknya untuk mempermudah dalam menjelaskan suatu tema tertentu. Sayangnya, para guru banyak yang tidak memiliki kemampuan tersebut. Sehingga apa yang terjadi saat ini baik dari sisi siswa dan guru menjadi suatu dilema. Konten-konten audio visual memang lebih melekat dan menarik bagi siswa ketika penyampaian suatu materi karena kedua komponen tersebut kognitif, afektif dan psikomotoriknya ikut bekerja [3]. Sehingga konten-konten ini harus dibuat sedemikian rupa, menarik, informatif, dan mudah dicerna oleh seusianya.

Perlu suatu solusi yang dapat diterima oleh banyak pihak yang mungkin untuk dilaksanakan dan berjangka panjang dalam persoalan pembelajaran. Salah satunya adalah membangun suatu aplikasi pembelajaran beserta audio visual untuk mendukung pembelajaran yang tidak hanya selalu terkoneksi dengan internet dan tentunya gratis. Banyaknya pengguna saat ini menggunakan android sebagai platform pada perangkat gawainya menjadi perlu dipertimbangkan aplikasi yang akan dibangun ini berbasis android. Sehingga diharapkan kedepannya dapat diakses oleh berbagai pihak khususnya para siswa sekolah dasar secara gratis.

Peranan pendidikan yang sangat penting bagi kehidupan. Bagaimana tidak, pendidikan dapat menjadi pedoman kehidupan suatu masyarakat yang dapat merubah suatu seseorang kearah yang lebih baik, seperti membentuk kepribadian yang berakhlak mulia [4]. Hakikatnya, pendidikan merupakan upaya untuk memanusiakan manusia.

Sayangnya pada awal 2020, Indonesia terkena pandemic covi19 yang melanda dunia. Keadaan tersebut membuat negara mengambil kebijakan untuk memutuskan kegiatan belajar mengajar para siswa dan guru untuk dilakukan di rumah [2]. Merubahnya pola pembelajaran berdampak secara psikologis untuk para siswa. Pada siswa yang harus menunda proses belajar membuat trauma dan kehilangan motivasi dalam belajar [5].

Tidak dapat dipungkiri dalam satu tahun ini, pembelajaran secara daring menjadi solusi terhadap kondisi pandemic ini. Beberapa platform dan media online yang dapat diakses melalui internet oleh guru dan siswa baik gratis maupun berbayar, seperti Google Classroom dan Edmodo, RumahBelajar, MejaKita, Icando, Indonesia X, Google for Education, SmartClass, Office 365, Quipper, Ruangguru, Sekolahmu, Zenius, dan Webex [6]. Semua media yang disebutkan tersebut dapat diakses melalui gawai Android. Penggunaan Android untuk kegiatan belajar mengajar di sekolah setidaknya sudah dilakukan sekitar 5 tahun lalu. Seperti hasil belajar mata pelajaran biologi menggunakan Android [7], pembelajaran kimia pada materi kelarutan [8], Pembelajaran Matematika untuk Siswa SD/MI [9]. Platform-platform yang telah disebutkan di atas memerlukan akses internet untuk melihat konten-konten pembelajaran yang disediakan. Untuk Sebagian pihak, akses internet tidaklah

menjadi masalah terutama di kota-kota besar. Berbeda dengan suatu daerah yang mana jaringan selular pun sangat sulit. Oleh karena itu perlu mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis Android beserta konten-konten pembelajaran yang dapat diakses tanpa adanya akses internet dan gratis. Aplikasi tersebut kami menamakannya aplikasi CerdasBelajar yang dapat berjalan pada perangkat Android.

II. METODOLOGI

2.1 Model

Pengembangan aplikasi umumnya menggunakan pendekatan model adaptif *System Development Life Cycle* (SDLC), yang mana proses pengerjaan secara garis besar dimulai dari Perencanaan, Analisis, Desain, Implementasi, dan Perawatan [10]. Pun begitu, pengembangan aplikasi yang akan dibuat berbasis Android juga memerlukan model kerja yang sesuai dengan kondisi yang ada dan waktu pengerjaan disediakan. Pendeknya waktu yang diberikan hingga tiga bulan dan banyaknya konten-konten video yang harus dibuat, keduanya harus segera dipublikasikan pada *playstore* menjadi tantangan yang harus dilalui. Tidak hanya itu, perlu dipertimbangkan bahwa dalam pengembangan dapat meminimalkan kesalahan pengerjaan, dan memudahkan dalam perawatan bila kedepannya ditemukan suatu kesalahan. Model kerja yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah model spiral yang dapat mengerjakan sisi desain dan *prototype* dalam satu tahapan, juga dapat meminimalkan resiko pengerjaan teknis yang mesti dihindari [11].

2.2 Perangkat

Kebutuhan yang diperlukan untuk membangun aplikasi beserta konten-konten pembelajaran diantaranya :

- a. Perangkat Keras
Seperangkat komputer dengan Processor i9 Ram 32 Gb dan VGA 4Gb
- b. Perangkat Lunak
StarUML, Adobe Premiere, Android Studio 3

2.3 Teknik

Pengumpulan informasi untuk pengembangan aplikasi beserta konten Pendidikan memerlukan wawancara dengan para guru sekolah dasar, bedah kurikulum tiga belas (kurtilas), dan studi pustaka baik dari

buku pelajaran maupun beberapa platform pembelajaran digital. Hasil dari pengumpulan informasi dituangkan dalam *User Requirement List* (URL).

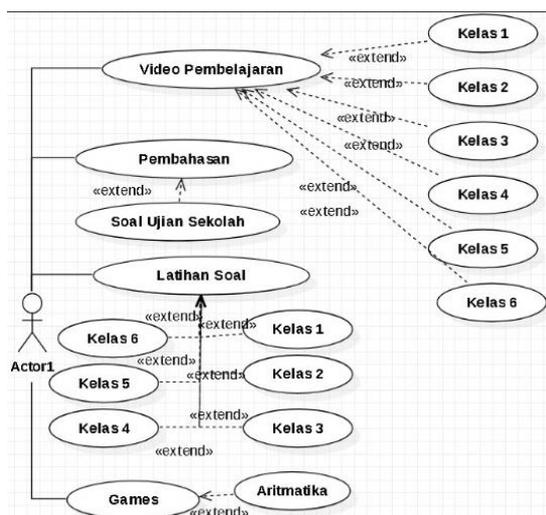
2.4 Analisa dan Desain Sistem

Pengolahan hasil pengumpulan informasi tentang apa yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran, termasuk berbagai platform pembelajaran online dituangkan dalam *User Requirement List* (URL). Berikut pada Tabel 1 URL aplikasi yang akan dikembangkan bernama CerdasBelajar.

Tabel 1 : User Requirement List (URL)

| No | Daftar Kebutuhan |
|----|-------------------------------|
| 1 | Video Pembelajaran |
| 2 | Latihan Soal |
| 3 | Pembahasan Soal Ujian Sekolah |
| 4 | Game Aritmatika |

Perlunya pedoman untuk menyelesaikan UR di atas sebagai alur sistem, maka perlu membuat *usecase diagram* untuk memandu programmer menghasilkan aplikasi sesuai kebutuhan. Berikut *usecase diagram* pada Gambar 1 berdasarkan URL yang dibuat menggunakan StartUML.



Gambar 1. Usecase diagram

Pada fitur Game Aritmatika berisi soal-soal aritmatika yang setiap operasinya menggunakan angka acak. Pengacakan setiap angkanya menggunakan metode *pseudorandom number generators* (PNRG) pada Persamaan 1 [1].

$$X_{n+1} = (aX_n + b) \bmod m \quad (1)$$

Keterangan :
 a,b, $X_n > m$

Nilai X_{n+1} merupakan nilai terbaru dari nilai X sebelumnya (X_n). Pada Game Aritmatika yang dibangun, nilai X_n merupakan hasil perhitungan terpisah yang menggunakan algoritma pada Persamaan 2.

```
function randomNumber(min, max) {
    min = Math.ceil(min);
    max = Math.floor(max);
    return
    Math.floor(Math.random() * (max -
    min)) + min;
}
```

(2)

2.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dari bulan Agustus hingga bulan Desember 2021 yang bertempat di Universitas Muhammadiyah Sukabumi.

2.6 Pengujian

Perlunya aplikasi untuk segera terbit pada Playstore maka pengujian menggunakan *blackbox testing* yang mengutamakan tampilan, fungsi, dan alur proses bisnis sesuai dengan keinginan pengguna.

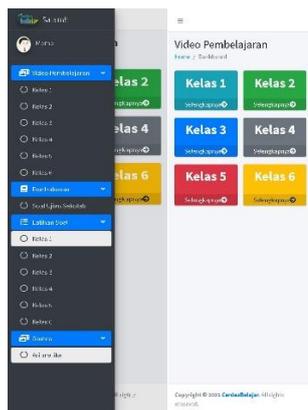
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan *usecase* di atas, kami mengembangkan aplikasi berbasis android yang telah di publikasikan di google playstore. Nama aplikasi tersebut kami beri nama CerdasBelajar. Berikut Gambar 2 gambaran mengenai aplikasi CerdasBelajar.

Berikut tampilannya yang dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)

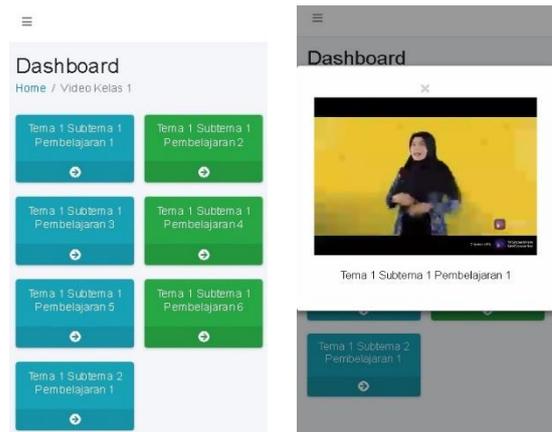


(b)

Gambar 2. Tampilan hasil pengembangan aplikasi. (a) Aplikasi telah terpublisch di playstore. (b) fitur-fitur yang tersedia

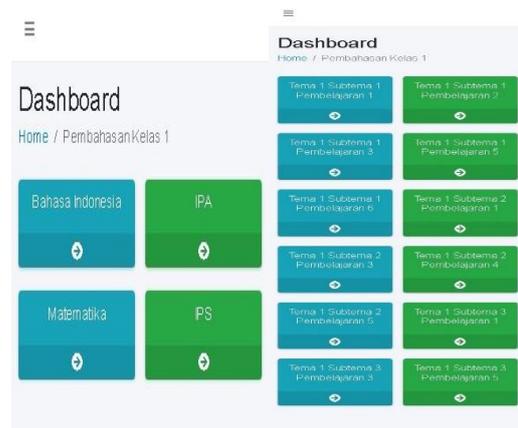
Berdasarkan Gambar 1 hasil pengembangan aplikasi di atas, aplikasi telah terpublis di *playstore* dengan nama CerdasBelajar. Didalam CerdasBelajar tersebut telah tertanam sebanyak 34 video pembelajaran dengan kualitas minimum. Hal ini dikarenakan terbatasnya besaran ukuran file aplikasi tersebut hingga 150 Mb. Juga, sayangnya persyaratan Google terbaru agar dapat dipublis di *playstore* minimal menggunakan API 29. API 29 umumnya digunakan oleh perangkat *handphone* Android keluaran akhir tahun 2020. Hal ini dirasa cukup berat bagi sebagai masyarakat sasaran kami yang berada di pedalaman, memiliki keterbatasan akses internet, dan memiliki *handphone* android keluaran 2016.

Selain fitur video pembelajaran, fitur-fitur lainnya yang dikembangkan pada CerdasBelajar merupakan hasil analisa dan desain sistem sesuai pada Gambar 1 di atas.



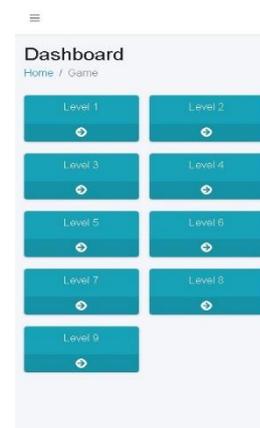
(a)

(b)



(c)

(d)



(e)

Gambar 3. Fitur-fitur Aplikasi CerdasBelajar. (a) Daftar Video Pembelajaran Kelas 1. (b) Contoh video Pembelajaran. (c) Pembahasan Soal. (d) Latihan Soal. (e) Game Aritmatika

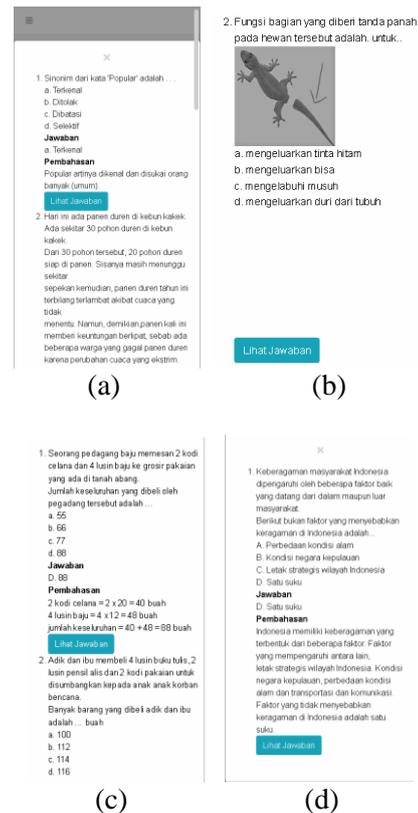
Video pembelajaran yang dibuat merupakan hasil dari telaah kurikulum tiga

belas (kurtilas) yang memiliki beberapa Sub Tema pembelajaran. Berikut pada Tabel 2 daftar video pembelajaran yang terdapat pada aplikasi CerdasBelajar.

Tabel 2. Daftar video pembelajaran pada aplikasi CerdasBelajar

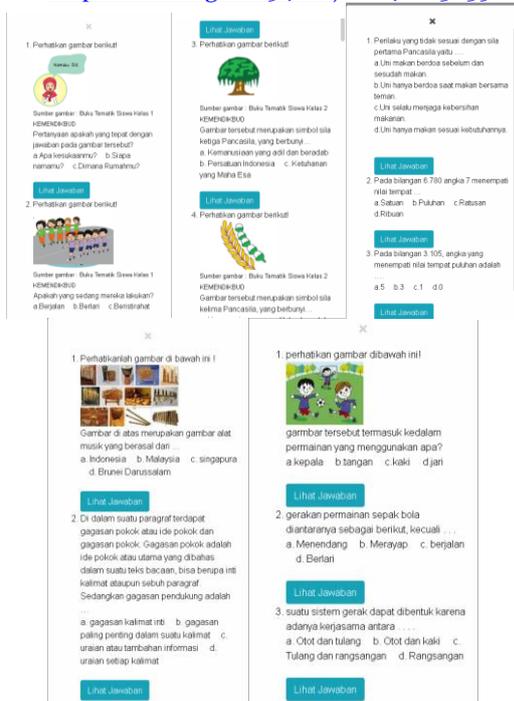
| No | Tema 1 | Kelas |
|----|---------------------------|---------|
| 1 | Sub Tema 1 Pembelajaran 1 | Kelas 1 |
| 2 | Sub Tema 1 Pembelajaran 2 | Kelas 1 |
| 3 | Sub Tema 1 Pembelajaran 3 | Kelas 1 |
| 4 | Sub Tema 1 Pembelajaran 4 | Kelas 1 |
| 5 | Sub Tema 1 Pembelajaran 5 | Kelas 1 |
| 6 | Sub Tema 1 Pembelajaran 6 | Kelas 1 |
| 7 | Sub Tema 2 Pembelajaran 1 | Kelas 1 |
| 8 | Sub Tema 1 Pembelajaran 1 | Kelas 2 |
| 9 | Sub Tema 1 Pembelajaran 2 | Kelas 2 |
| 10 | Sub Tema 1 Pembelajaran 3 | Kelas 2 |
| 11 | Sub Tema 1 Pembelajaran 4 | Kelas 2 |
| 12 | Sub Tema 1 Pembelajaran 5 | Kelas 2 |
| 13 | Sub Tema 1 Pembelajaran 6 | Kelas 2 |
| 14 | Sub Tema 1 Pembelajaran 1 | Kelas 3 |
| 15 | Sub Tema 1 Pembelajaran 4 | Kelas 3 |
| 16 | Sub Tema 1 Pembelajaran 5 | Kelas 3 |
| 17 | Sub Tema 2 Pembelajaran 1 | Kelas 3 |
| 18 | Sub Tema 2 Pembelajaran 2 | Kelas 3 |
| 19 | Sub Tema 2 Pembelajaran 3 | Kelas 3 |
| 20 | Sub Tema 2 Pembelajaran 4 | Kelas 3 |
| 21 | Sub Tema 1 Pembelajaran 1 | Kelas 4 |
| 22 | Sub Tema 1 Pembelajaran 2 | Kelas 4 |
| 23 | Sub Tema 1 Pembelajaran 3 | Kelas 4 |
| 24 | Sub Tema 1 Pembelajaran 4 | Kelas 4 |
| 25 | Sub Tema 1 Pembelajaran 5 | Kelas 4 |
| 26 | Sub Tema 1 Pembelajaran 6 | Kelas 4 |
| 27 | Sub Tema 1 Pembelajaran 1 | Kelas 5 |
| 28 | Sub Tema 1 Pembelajaran 2 | Kelas 5 |
| 29 | Sub Tema 1 Pembelajaran 4 | Kelas 5 |
| 30 | Sub Tema 1 Pembelajaran 5 | Kelas 5 |
| 31 | Sub Tema 2 Pembelajaran 1 | Kelas 5 |
| 32 | Sub Tema 2 Pembelajaran 2 | Kelas 5 |
| 33 | Sub Tema 2 Pembelajaran 1 | Kelas 6 |
| 34 | Sub Tema 2 Pembelajaran 2 | Kelas 6 |

Pada Fitur pembahasan terdapat beberapa materi pembahasan untuk kelas 6 yang menitik beratkan pada ujian sekolah. Diantaranya pembahasan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, IPA, Matematika, dan IPS. Berikut pada Gambar 4 contoh fitur pembahasan.



Gambar 4. Fitur Pembahasan. (a) Pembahasan Bahasa Indonesia. (b) Pembahasan IPA. (c) Pembahasan Matematika. d) Pembahasan IPS

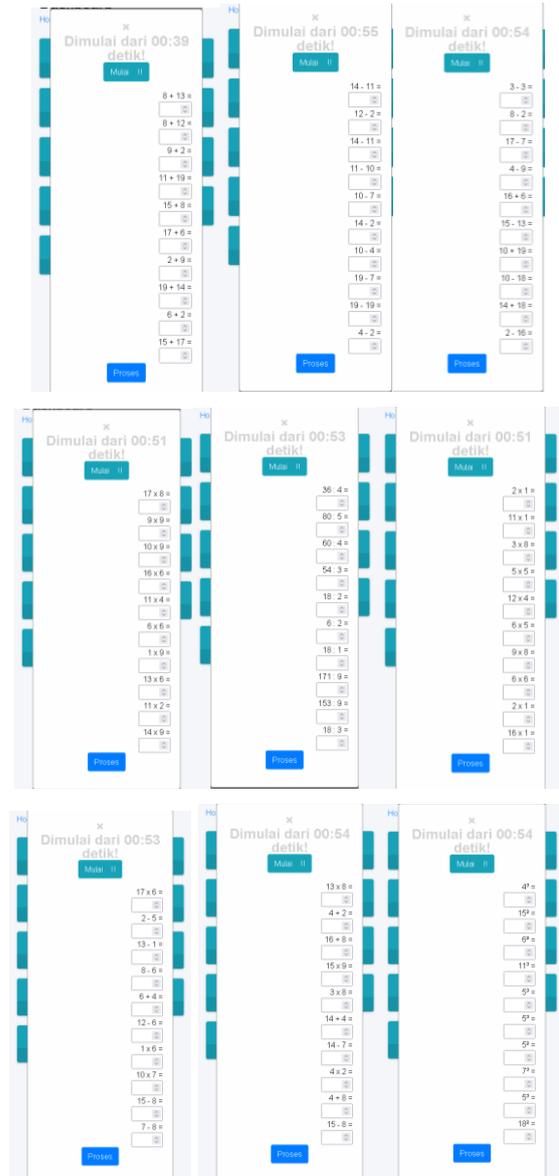
Pada fitur Latihan Soal terdapat beberapa pembahasan yang menjadi latihan soal dari Kelas Satu hingga Kelas Enam. Berikut contoh Latihan Soal pada Gambar 5.



Gambar 5. Latihan Soal

Terakhir adalah fitur Game Aritmatika yang mana ini terdapat sembilan level kesulitan seperti yang terlihat pada *Gambar 3 e*) diatas. Setiap level mempunyai waktu selama 2 menit untuk diselesaikan dengan angka-angka acak, sebanyak sepuluh soal, dan bila soal-soal yang diberikan terasa sulit maka dapat mensek ulang dengan mengklik tombol “Mulai”. Levelisasi pada game ini letak perbedaannya adalah bahwa untuk Level 1 penjumlahan, Level 2 pengurangan, Level 3 penjumlahan dan pengurangan, Level 4 perkalian, Level 5 pembagian, Level 6 perkalian, Level 7 penjumlahan, pengurangan, dan perkalian, Level 8 akar, dan Level 9 pangkat 2 dan 3.

Berikut pada Gambar 6 gambaran mengenai Game Aritmatika dari Level 1 hingga level 9.



Gambar 6. Game Aritmatika

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan, apa yang diperlukan untuk membangun aplikasi pembelajaran CerdasBelajar dapat dikatakan berhasil. Hal ini bisa dilihat pada Google Playstore untuk memastikan avaiabilitas aplikasi tersebut. Fitur-fitur yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan system yang telah disebutkan pada Tabel 1. Fitur yang paling kritis dari sisi ukuran *file* adalah konten video pembelajaran. Banyaknya video yang disisipkan perlu pengaturan ukuran penyimpanan yang menyesuaikan persyaratan Google Playstore yaitu < 150 Mb dan minimal menggunakan API 29.

Kedua persyaratan tersebut memberi dampak yang signifikan terhadap kualitas video. Penyesuaian ukuran video menjadi 320 x 240. Ukuran tersebut berdampak pada kurang jelasnya video pembelajaran ketika dijalankan. Total kebutuhan ruang penyimpanan video dari 34 file sebesar 56.8 Mb. Hal ini menjadi pertimbangan apakah pengaturan video akan tetap tapi dapat memperbanyak video pembelajaran yang bisa disiapkan, atau kualitas video yang ditingkatkan namun potensi berkurangnya jumlah video pembelajaran menjadi besar. Sedangkan persyaratan minimal API 29 ini berdampak pada jumlah pengguna / siswa yang dapat menginstal aplikasi ini menjadi jauh berkurang.

UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan berupa hibah *Matching Fund* Kedaireka Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, tidak lupa juga saya sampaikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Ketua Program Studi Teknik Informatika, Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, dan Ketua Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini yang telah membantu kelancaran kegiatan ini dengan baik hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] KEPMENDIKBUD NOMOR 719/P/2020, "PEDOMAN PELAKSANAAN KURIKULUM PADA SATUAN PENDIDIKAN DALAM KONDISI KHUSUS." [Online]. Available: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjh70i20_30AhWh63MBHaRxBR0QFnoECAAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.kemdikbud.go.id%2Fmain%2Ffiles%2Fdownload%2Fb132c61a5ba32c6&usg=AOvVaw1Tn0rTSpI0CEbqoMPcugc2.
- [2] dan M. D. N. R. I. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Menteri Agama, Menteri Kesehatan, "PANDUAN PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN PADA TAHUN AJARAN 2020/2021 DAN TAHUN AKADEMIK 2020/2021 DI MASA PANDEMI CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19)." 2020, [Online]. Available: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_96Wk0f30AhXp7HMBHcU8CfiQFnoECAAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.kemdikbud.go.id%2Fmain%2Ffiles%2Fdownload%2F229431ebe2db7f7&usg=AOvVaw3FXC7jfuW_3qSo4CJM_Ntu.
- [3] R. Anderson, *Pemilihan dan Pengembangan Media Audio Visual*. Jakarta: Grafindo Pers, 1994.
- [4] "UU No 20 Tentang Sistem Pendidikan Nasional." 2003.
- [5] Nurkholis, "Dampak Pandemi Novel-Corona Virus Disiase (Covid-19) Terhadap Psikologi Dan Pendidikan Serta Kebijakan Pemerintah," *J. PGSD*, pp. 39–49, 2020.
- [6] Z. R. Arizona, Kurniawan; Abidin, "Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar di Tengah Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, pp. 64–70, 2020.
- [7] M. Mulyaroh, Siti; Fajartia, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan," *Innov. J. Curric. Educ. Technol.*, pp. 79–83, 2017.
- [8] J. Yektyastuti, Resti; Ikhsan, "Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik siswa SMA," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 88–99, 2016.
- [9] H. H. Batubara, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika berbasis Android," *Muallimuna J. Madrasah Ibtidaiyah*, vol. VOL. 3, no. NO. 1, pp. 12–27, 2017.
- [10] J. W. Satzinger, R. B. Jackson, and S. D. Burd, *SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN IN A CHANGING WORLD*, 6th ed., vol. Edisi Ke-6. Boston: Abdi Sistematika, 2012.
- [11] A. Alshamrani, Adel; Bahattab., "A Comparison Between Three SDLC Models: Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model," *IJCSI Int. J. Comput. Sci.*, vol.

